

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 4 年 8 月 3 0 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 2 4 9 7 6 4

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 2 4 9 7 6 4

出 願 人

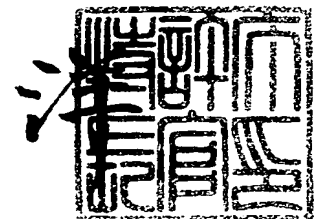
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 8 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2032460239  
【提出日】 平成16年 8月30日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G11B 7/24  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 北浦 英樹  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 児島 理恵  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

【請求項 1】

透明基板上に少なくとも、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50 at %以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95 at %以上のAg及び5 at %以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項 2】

透明基板上に第1情報層から第n情報層（但し、nは2以上の整数）までのn個の情報層を備え、前記第n情報層が、前記透明基板に近い側から、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50 at %以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95 at %以上のAg及び5 at %以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項 3】

透明基板と記録層の間に下側誘電体層を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 4】

記録層と下側誘電体層の間に下側界面層を備えたことを特徴とする請求項3に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 5】

下側界面層がMg、Ca、Y、Zr、Hf、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Zn、Al、Ga、In及びSiの各元素の化合物から選ばれた2種以上を含む材料からなることを特徴とする請求項4に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 6】

記録層と光吸収層の間に上側誘電体層を備えたことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 7】

記録層と上側誘電体層の間に上側界面層を備えたことを特徴とする請求項6に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 8】

上側界面層がMg、Ca、Y、Zr、Hf、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Zn、Al、Ga、In及びSiの各元素の化合物から選ばれた2種以上を含む材料からなることを特徴とする請求項7に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 9】

透明基板上に少なくとも、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50 at %以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95 at %以上のAg及び5 at %以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記光吸収層と前記反射層を続けて形成する間に大気に曝されぬよう0.01 Pa以下に保つことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項 10】

透明基板上に第1情報層から第n情報層（但し、nは2以上の整数）までのn個の情報層を備え、前記第n情報層が、前記透明基板に近い側から、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50 at %以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95 at %以上のAg及び5 at %以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記光吸収層と前記反射層を続けて形成する間に大気に曝されぬよう0.01 Pa以下に保つことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法。

【発明の名称】 光学的情報記録媒体及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に形成された薄膜に、レーザー等の高エネルギー光ビームを照射することにより、情報信号を記録・再生することのできる光学的情報記録媒体とその製造方法、記録再生方法及び記録再生装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

基板上に形成したカルコゲン材料等の薄膜にレーザー光を照射して局所的な加熱を行い、照射条件の違いにより光学定数（屈折率 $n$ 、消衰係数 $k$ ）の異なる非晶質相と結晶相との間で相変化させることが可能である。そして、この現象を応用した、いわゆる相変化方式の光学的情報記録媒体の研究開発が盛んに行われている。

【0003】

相変化方式の光学的情報記録媒体においては、レーザー出力を記録レベルと消去レベルの少なくとも2つのパワーレベル間で情報信号に応じて変調して情報トラック上に照射することにより、既存の信号を消去しつつ、同時に新しい信号を記録することが可能である。

【0004】

こういった光学的情報記録媒体においては、記録層以外に、繰り返し記録する際の記録層の蒸発や基板の熱変形を防止し、光学的不干渉効果により記録層の光吸収率や光学的变化をエンハンスする等の目的で、耐熱性に優れた誘電体材料等からなる保護層を記録層の基板に近い側（下側）及び基板と反対の側（上側）に設け、また、入射光を効率良く使い、冷却速度を向上させて非晶質化しやすくする等の目的で金属・合金材料等からなる反射層を設けるのが一般的である。

【0005】

さらに、記録層と誘電体層との間に界面層を設けることが提案されている。界面層は、記録層の結晶化を促進し、消去特性を向上させる動きや、記録層と誘電体保護層の間の原子・分子の相互拡散を防止し、繰り返し記録における耐久性を向上させる動き等を有し、さらに、記録層との間に剥離や腐食を生じない環境信頼性も兼ね備えていることが望ましい。

【0006】

また、記録層が結晶である場合と非晶質である場合との光吸収率の比を調整し、オーバーライト時にマーク形状が歪まないようすることで消去率を高め、かつ、記録層が結晶である場合と非晶質である場合の反射率の差を大きくし、 $C/N$ 比を大きくする等の目的で、屈折率が高く、適度に消衰係数の高い光吸収層を、上側誘電体層と反射層の間に設けることも提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

こういった光学的情報記録媒体の1枚あたりに蓄積できる情報量を増やすための基本的な手段として、レーザー光の波長を短くすること及び／またはこれを集光する対物レンズの開口数を大きくすることによりレーザー光のスポット径を小さくし、記録面密度を向上させるという方法がある。近年の主流は、記録型DVDに代表されるように、波長660nm・対物レンズ開口数0.6程度の光学系を用いるものであり、さらには、波長400nm近傍の青色レーザーダイオードを適用し、開口数を0.85程度まで高めた光学系を用いるBlue-ray discも実用化された。このように開口数を高くすると、光ディスクのチルトに対する許容幅が小さくなるため、レーザー光入射側の透明基板の厚さを記録型DVDの0.6mmから0.1mm程度に薄くしている。

【0008】

さらに媒体1枚あたりの扱える情報量を増やすために情報を記録再生する層を複数積層した多層構造媒体も提案されている。このような多層記録媒体は、レーザー光源に近い側

の情報層が光を吸収するため、レーザ光線が遠い側の情報層には照射したレーザ光で記録・再生を行うことになり、記録時には感度低下が、再生時には反射率・振幅低下が問題となる。したがって、多層記録媒体においては、レーザ光源から近い側の情報層は透過率を高く、レーザ光源から遠い側の情報層は反射率、反射率差及び感度を高くして、限られたレーザパワーで十分な記録再生特性が得られるようにする必要がある。

#### 【0009】

また、光学的情報記録媒体においては、上述のように記録密度を高めることが重要であるが、さらには記録速度を高めることも、大量のデータを短時間で扱うために重要である。高速記録に対応するためには記録層の結晶化速度を高める必要がある。

【特許文献1】特開2000-215516号公報（第24-31頁、第1図）

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

上述のように新規に開発される記録再生装置の記録速度はより高速化する傾向にあり、媒体もこれに対応したものが要求される。それと同時に、低速でしか記録できない既存のドライブとの互換性を確保するためには、同じ媒体で低速でも記録できる必要がある。

#### 【0011】

媒体が高速記録に対応するためには、上述のように結晶化速度の速い記録層を使用する必要があるが、これを低速での記録に用いると、結晶化速度が速すぎることになる。すなわち、非晶質化が困難となり、マークが大きくなりにくいために信号振幅が低下するという問題が生じる。これに対しては、熱伝導率の高い反射層を用いて急冷化することで、低速記録でも非晶質化しやすくすることが有効である。

#### 【0012】

最も熱伝導率の高い元素はAgであり、Au等にと比べると安価であるため反射層材料としてよく用いられる。Ag単体の薄膜では腐食しやすいため、他の元素を添加するのが一般的であり、多くの合金が提案されている。しかしながら、その添加量が多いほど熱伝導率は低くなるため添加量は極力少なくするのが好ましいが、逆に少なくすると腐食しやすくなってしまう。さらには、隣接する層との間で原子拡散が生じて記録媒体として機能しなくなることもあり、特に上述の光吸収層を設ける場合等は問題となる可能性が高い。

#### 【0013】

本発明は、上記課題を解決し、高密度かつ広い線速度範囲において良好な記録再生特性が得られ、信頼性の高い記録媒体とその製造方法、記録再生方法及び記録再生装置を提供することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

上記課題を解決するために、本発明の光学的情報記録媒体は、透明基板上に少なくとも、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50at%以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95at%以上のAg及び5at%以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする。

#### 【0015】

また、上記課題を解決するために、本発明の光学的情報記録媒体は、透明基板上に第1情報層から第n情報層（但し、nは2以上の整数）までのn個の情報層を備え、前記第n情報層が、前記透明基板に近い側から、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50at%以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95at%以上のAg及び5at%以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする。

#### 【0016】

また、上記光学的情報記録媒体においては、透明基板と記録層の間に下側誘電体層を備えたことが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、上記光学的情報記録媒体においては、記録層と下側誘電体層の間に下側界面層を備えたことが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、上記光学的情報記録媒体においては、下側界面層がMg、Ca、Y、Zr、Hf、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Zn、Al、Ga、In及びSiの各元素の化合物から選ばれた2種以上を含む材料からなることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

また、上記光学的情報記録媒体においては、記録層と光吸収層の間に上側誘電体層を備えたことが好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、上記光学的情報記録媒体においては、記録層と上側誘電体層の間に上側界面層を備えたことが好ましい。

【 0 0 2 1 】

また、上記光学的情報記録媒体においては、上側界面層がMg、Ca、Y、Zr、Hf、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Zn、Al、Ga、In及びSiの各元素の化合物から選ばれた2種以上を含む材料からなることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

また、上記課題を解決するために、本発明の光学的情報記録媒体の製造方法は、透明基板上に少なくとも、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50at%以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95at%以上のAg及び5at%以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記光吸収層と前記反射層を続けて形成する間に大気に曝されぬよう0.01Pa以下に保つことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、上記課題を解決するために、本発明の光学的情報記録媒体の製造方法は、透明基板上に第1情報層から第n情報層（但し、nは2以上の整数）までのn個の情報層を備え、前記第n情報層が、前記透明基板に近い側から、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50at%以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95at%以上のAg及び5at%以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記光吸収層と前記反射層を続けて形成する間に大気に曝されぬよう0.01Pa以下に保つことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 4 】

以上説明したとおり、本発明によれば、高密度かつ広い線速度範囲において良好な記録再生特性が得られ、信頼性の高い記録媒体とその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

（実施の形態1）

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。図1～3は本発明の光学的情報記録媒体の一構成例の部分断面図である。

【 0 0 2 6 】

図1に示すように、本発明の光学的情報記録媒体は、透明基板1上に少なくとも記録層2、光吸収層3、反射層4及び保護基板5がこの順に設けられて構成されている。この光学的情報記録媒体に対し、透明基板1の側からレーザー光6を対物レンズ7で集光し、照射して記録再生を行う。

【 0 0 2 7 】

また、図2に示すように、透明基板1と記録層2の間に下側誘電体層8、記録層2と光吸収層3の間に上側誘電体層9、さらには下側誘電体層8と記録層2の間に下側界面層1

り、記録層2と上側誘電体層3の間に上側界面層11を、てれておいてもよい。

#### 【0028】

また、図3に示すように、本発明の光学的情報記録媒体は、透明基板1と保護基板5の間に、分離層12を介して第1情報層13から第n情報層14（但し、nは2以上の整数）までのn個の情報層を設けてもよい。その際、少なくとも第n情報層14が、透明基板1に近い側から順に、図1または図2に示したのと同じ多層薄膜構造である必要がある。この光学的情報記録媒体の各情報層に対し、透明基板1の側からレーザー光6を対物レンズ7で集光し、照射して記録再生を行う。

#### 【0029】

透明基板1の材料としては、レーザー光6の波長において略透明であることが好ましく、ポリカーボネイト樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリオレフィン樹脂、ノルボルネン系樹脂、紫外線硬化性樹脂、ガラス、あるいはこれらを適宜組み合わせたもの等を用いることができる。また、透明基板1の厚さは特に限定されないが、0.01～1.5mm程度のものを用いることができる。

#### 【0030】

下側誘電体層8及び上側誘電体層9の材料としては、例えば、Y、Ce、Ti、Zr、Nb、Ta、Co、Zn、Al、Si、Ge、Sn、Pb、Sb、Bi、Te等の酸化物、Ti、Zr、Nb、Ta、Cr、Mo、W、B、Al、Ga、In、Si、Ge、Sn、Pb等の窒化物、Ti、Zr、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Si等の炭化物、Zn、Cd等の硫化物、セレン化物またはテルル化物、Mg、Ca、La等の希土類等のフッ化物、C、Si、Ge等の単体、あるいはこれらの混合物を用いることができる。中でも特に略透明で熱伝導率の低い材料、例えばZnSとSiO<sub>2</sub>の混合物等が好ましい。下側誘電体層8及び上側誘電体層9は、必要に応じて異なる材料・組成のものを用いてもよいし、同一の材料・組成のものを用いることもできる。ここで、上側誘電体層9の膜厚は2nm以上80nm以下であることが好ましく、さらには5nm以上50nm以下であることがより好ましい。上側誘電体層9の膜厚が薄過ぎると記録層2と反射層4の間の距離が近付き過ぎて反射層4の冷却効果が強くなり、記録層2からの熱拡散が大きくなって記録感度が低下し、また、記録層2が結晶化しにくくなってしまう。逆に、上側誘電体層9が厚すぎると記録層2と反射層4の間の距離が離れ過ぎて反射層4の冷却効果が弱くなり、記録層2からの熱拡散が小さくなって記録層2が非晶質化しにくくなってしまふからである。また、下側誘電体層8の膜厚は、10nm以上200nm以下であることが好ましい。

#### 【0031】

下側界面層10及び上側界面層11の材料としては、上記の下側誘電体層8及び上側誘電体層9の材料として挙げたものの中に、その役割を果たすものが幾つか存在する。例えばGe、Si等をベースにした窒化物、あるいは、Mg、Ca、Y、Zr、Hf、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Zn、Al、Ga、In及びSi等の各元素の化合物から選ばれた2種以上を含む材料を用いることができる。中でも特に、Zr、Hf、Nb及びTaから選ばれる元素の酸化物とCr、Mo、W、Zn、Al、Ga、In及びSiから選ばれる元素の酸化物とを1：4から2：1の間のモル比率で混合することが好ましく、さらには、前記材料のうちZr、Hf、Nb及びTaから選ばれる元素の酸化物の一部をMg、Ca及びYから選ばれる元素の酸化物で置換えて、両者が49：1から4：1の間のモル比率とすることがより好ましい。光吸収層3及び反射層4を有する構成に上記のような材料からなる下側界面層10及び／または上側界面層11を追加することで、記録層2の低速記録時の非晶質化し易さを保ったまま高速記録時の記録層2の結晶化を促進し、記録再生特性の良好な線速度範囲を広くすることができ、また、繰り返し記録時の耐久性も高めることができる。下側界面層10及び上側界面層11の膜厚は特に限定されないが、薄すぎると界面層としての効果が発揮できなくなり、厚すぎると記録感度低下等につながるため、例えば0.2nm以上20nm以下であることが好ましい。下側界面層10と上側界面層11は、いずれか片方設けるだけでも効果を発揮するが、両方設けることで効果がより高くなり、両方設ける場合は必要に応じて異なる材料・組成のものを用いてもよいし、

#### 【0032】

記録層2の材料としては、例えば、一般式  $\text{Ge}_x(\text{Bi}_y\text{Sb}_{1-y})_2\text{Te}_{x+3}$  (但し、 $x \geq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ ) で表される主成分が80原子%以上、より好ましくは90原子%以上を占める合金を用いることができる。記録層2には、結晶化速度、熱伝導率または光学定数等の調整、あるいは繰り返し耐久性、耐熱性または環境信頼性の向上等の目的で、Sn、In、Ga、Zn、Cu、Ag、Au、Crあるいは追加のGe、Bi、Sb、Te等の金属、半金属または半導体元素、またはO、N、F、C、S、B等の非金属元素から選ばれる1つまたは複数の元素を必要に応じて記録層2全体の10原子%以内、より好ましくは5原子%以内の組成割合の範囲で適宜添加してもよい。記録層2の膜厚は、2nm以上20nm以下とすれば、十分なC/N比を得ることができる。記録層2が2nm未満の膜厚では十分な反射率及び反射率変化が得られないためC/N比が低く、また、20nmを越える膜厚では記録層2の薄膜面内の熱拡散が大きいため高密度記録においてC/N比が低くなってしまう。さらに、記録層2の膜厚は、4nm以上14nm以下であることがより好ましい。

#### 【0033】

光吸収層3の材料としては、記録層2が結晶である場合と非晶質である場合との光吸収率の比を調整し、オーバーライト時にマーク形状が歪まないようにすることで特に高線速での消去率を高め、かつ、記録層2が結晶である場合と非晶質である場合の反射率の差を大きくし、C/N比を大きくする等の目的で、屈折率が高く、適度に光を吸収する、すなわち、例えば屈折率 $n$ が2以上6以下、消衰係数 $k$ が1以上4以下、より好ましくは $n$ が3以上5以下、 $k$ が1.5以上3以下であるものを用いることができる。具体的にはSiをベースとした材料が光学的に適しており、耐熱性が高く熱伝導率も適度に高いため、熱的にも適している。Siは少なくとも50at%以上、より好ましくは60at%以上含まれている必要があり、これに金属元素を加えた材料を用いることができる。中でも特に融点の高い金属元素、例えばSc、Y、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、MoまたはW等との化合物が熱的にも安定で好ましく、 $\text{CrSi}_2$ 、 $\text{MoSi}_2$ 等の化学両論組成近傍がより安定でさらに好ましい。光吸収層3には、上記以外の元素として、熱伝導率または光学定数の調整、耐熱性または環境信頼性の向上等の目的で、O、N、F、C、S、B等の非金属元素から選ばれる1つまたは複数の元素を必要に応じて光吸収層3全体の40at%以内、より好ましくは20at%以内、さらに好ましくは10%以内の組成割合の範囲で適宜添加してもよい。

#### 【0034】

反射層4の材料としては、熱伝導率の高いAg合金が好ましく、その添加元素としては、少量で腐食防止及び粒径微細化の効果が高いInが適している。十分な熱伝導率を得るためには、Agは95at%以上、Inは5at%以下、より好ましくは、Agは98at%以上、Inは2at%以下の含有量である必要があり、逆に、腐食を防止するためには、Agは99.98at%以下、Inは0.02at%以上、より好ましくは、Agは99.9at%以下、Inは0.1at%以上の含有量である必要がある。反射層4には、Ag及びIn以外の第3の元素として、粒径粗大化の防止、熱伝導率または光学定数の調整、耐熱性または環境信頼性の向上等の目的で、Sn、Ga、Zn、Cu、Cr、Ge、Bi、Sb、Te等の金属、半金属または半導体元素、またはO、N、F、C、S、B等の非金属元素から選ばれる1つまたは複数の元素を必要に応じて反射層4全体の5at%以内、より好ましくは2at%以内の組成割合の範囲で適宜添加してもよい。

#### 【0035】

Ag-Inからなる反射層4は、これに接する材料によっては、層間で原子拡散を生じてしまう場合があるが、Siベースの材料からなる光吸収層3とは高温高湿条件下でも原子拡散を生じず、安定な記録再生特性を保持できる。

#### 【0036】

なお、上記の多層薄膜は、オージェ電子分光法、X線光電子分光法または2次イオン質



里方初伝寸の力伝（例えは心用初堆子云ノ 母族・衣面初堆ガ付子云欄ノ 母族ト製ハントノ  
ック」共立出版株式会社、1991年等）により各層の材料及び組成を調べることが可能  
である。本願の実施例においては各層のターゲット材料組成と実際に形成された薄膜の組  
成が略同等であることを確認した。ただし、成膜装置、成膜条件またはターゲットの製造  
方法等によっては、ターゲット材料組成と実際に形成された薄膜の組成が異なる場合もあ  
る。そのような場合には、あらかじめ組成のずれを補正する補正係数を経験則から求め、  
所望の組成の薄膜が得られるようにターゲット材料組成を決めることが好ましい。

#### 【0037】

保護基板5の材料としては、透明基板1の材料として挙げたのと同じものを用いること  
ができるが、透明基板1とは異なる材料としてもよく、レーザー光6の波長において必ず  
しも透明でなくてもよい。また、保護基板5の厚さは特に限定されないが、0.01～3  
.0mm程度のものを用いることができる。

#### 【0038】

分離層12としては、紫外線硬化性樹脂等を用いることができる。分離層12の厚さは  
、第1情報層13から第n情報層14までのいずれか一層を再生する際に他層からのクロ  
ストークが小さくなるように、少なくとも対物レンズ7の開口数NAとレーザー光6の波  
長 $\lambda$ により決定される焦点深度以上の厚さであることが必要であり、また、全ての情報層  
が集光可能な範囲に収まる厚さであることも必要である。例えば、分離層12の厚さは、  
 $\lambda=660\text{nm}$ 、 $NA=0.6$ の場合は $10\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下、 $\lambda=405\text{nm}$ 、 $NA=0.85$ の場合は $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることが少なくとも必要である。但  
し、層間のクロストークを低減できる光学系が開発されれば分離層12の厚さは上記より  
薄くできる可能性もある。

#### 【0039】

第1情報層13としては、少なくとも30%以上の透過率が必要であるが、書換形のみ  
ならず、追記形または再生専用形のいずれの情報層とすることも可能である。

#### 【0040】

また、上記光学的情報記録媒体2枚を、それぞれの保護基板5の側を対向させて貼り合  
わせ、両面構造とすることにより、媒体1枚あたりに蓄積できる情報量をさらに2倍にす  
ることができる。

#### 【0041】

上記の各薄膜は、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、C  
VD (Chemical Vapor Deposition) 法、MBE (Molecular Beam Epitaxy) 法等の気相薄膜堆積法によって形成することがで  
きる。

#### 【0042】

上記の薄膜層や分離層12は、透明基板1上に順次形成した後に保護基板5を形成また  
は貼り合せしてもよいし、逆に保護基板5上に順次形成した後に透明基板1を形成または  
貼り合せしてもよい。中でも特に、後者は透明基板1が0.3mm以下のように薄い場合  
に適している。その場合、レーザー光案内用の溝であるグループやアドレス信号等の凹凸  
パターンは、保護基板5及び分離層12の表面上に形成、すなわちスタンプ等のあらかじ  
め所望の凹凸パターンが形成されたものから転写される必要がある。その際、特に分離層  
12のようにその層厚が薄く、通常用いられているインジェクション法が困難な場合は、  
2P法 (photo-polymerization法) を用いることができる。

#### 【0043】

上記光学的情報記録媒体の記録層2は一般に、成膜したままの状態では非晶質状態なので、  
レーザー光等でアニールすることで結晶状態とする初期化処理を施すことで完成ディスク  
となり、記録再生を行うことができる。

#### 【0044】

図4に本発明の光学的情報記録媒体の記録再生を行う記録再生装置の最小限必要な装置  
構成の一例の概略図を示す。レーザーダイオード15を出たレーザー光6は、ハーフミラ

レーザ光の反射光をフォトディテクター19に入射させて信号を検出する。

#### 【0045】

情報信号の記録を行う際には、レーザー光6の強度を複数のパワーレベル間で変調する。レーザー強度を変調するには、半導体レーザーの駆動電流を変調して行うのが良く、あるいは電気光学変調器、音響光学変調器等の手段を用いることも可能である。マークを形成する部分に対しては、ピークパワーP1の単一矩形パルスでもよいが、特に長いマークを形成する場合は、過剰な熱を省き、マーク幅を均一にする目的で、図5に示すようにピークパワーP1及びボトムパワーP3（但し、 $P1 > P3$ ）との間で変調された複数のパルスの列からなる記録パルス列を用いる。また、最後尾のパルスの後に冷却パワーP4の冷却区間を設けても良い。マークを形成しない部分に対しては、バイアスパワーP2（但し、 $P1 > P2$ ）で一定に保つ。

#### 【0046】

記録マークを形成するためのレーザーパワー変調パルス波形を、その発光パワーの時間積分を最大発光パワーで割った値が高線速度ほど大きいものとするすることで、より広い線速度範囲で良好な記録再生特性を保つことができる。発光パワーの時間積分を最大発光パワーで割った値を大きくするということは、具体的には、例えば図6に示すパルス波形において、ピークパワーP1の各パルスの一部または全ての幅を広くするか、あるいは、パワーレベルP3を高くすることで実現でき、特に高線速度での消去率向上に効果がある。

#### 【0047】

ここで、記録するマークの長さ、さらにはその前後のスペースの長さ等の各パターンによってマークエッジ位置に不揃いが生じ、ジッタ増大の原因となることがある。本発明の光学的情報記録媒体の記録再生方法では、これを防止し、ジッタを改善するために、上記パルス列の各パルスの位置または長さをパターン毎にエッジ位置が揃うように必要に応じて調整し、補償することもできる。

#### 【実施例】

#### 【0048】

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、以下の実施例は本発明を限定するものではない。

#### 【0049】

##### （実施例1）

透明基板として、ポリカーボネイト樹脂からなり、直径12cm、厚さ0.6mm、グループピッチ1.23 $\mu$ m、グループ深さ約55nmのものを準備した。この透明基板のグループが形成された表面上に、(ZnS)80(SiO<sub>2</sub>)20からなる膜厚120nmの下側誘電体層、(ZrO<sub>2</sub>)46(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)4(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)50からなる膜厚5nmの下側界面層、Ge<sub>40</sub>Sb<sub>4</sub>Bi<sub>4</sub>Te<sub>52</sub>からなる膜厚8.5nmの記録層、(ZrO<sub>2</sub>)46(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)4(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)50からなる膜厚5nmの上側界面層、(ZnS)80(SiO<sub>2</sub>)20からなる膜厚40nmの上側誘電体層、CrSi<sub>2</sub>からなる膜厚30nmの光吸収層、Ag<sub>98</sub>In<sub>2</sub>からなる膜厚100nmの反射層の各層をAr雰囲気中でスパッタリング法により順次積層した。こうして形成された多層薄膜面上に紫外線硬化性樹脂を介してポリカーボネイトからなる保護基板を貼り合せ、紫外線光を照射して硬化させた。そして、このディスクの透明基板側からレーザー光でアニールすることにより記録層全面を初期化した。これをディスク1とし、さらに（表1）に示すとおり、光吸収層及び／または反射層の材料組成を変えたディスク2～13を同様に作製した。

#### 【0050】

Disc No.	光吸収層	反射層 Agの添加元素 (添加量:at%)	8.2m/s記録			20.5m/s記録	
			初期		保存後	初期	
			C/N比	消去率	ノイズ 増加	C/N比	消去率
1	Cr Si 2	Ag 98 In 2	○	◎	◎	◎	◎
2	Cr Si 2	Ag 99.5 In 0.5	◎	◎	◎	◎	○
3	Cr Si 2	Ag 96 In 4	○	◎	◎	○	◎
4	Cr Si 2	Ag 92 In 8	△	◎	◎	△	◎
5	Cr Si 2	Ag 98 Pd 2	△	◎	◎	○	◎
6	Cr Si 2	Ag 98 Nd 2	△	○	◎	○	◎
7	Cr Si 2	Ag 98 Ti 2	×	◎	◎	△	◎
8	Mo Si 2	Ag 98 In 2	○	◎	◎	◎	◎
9	Zr Si 2	Ag 98 In 2	○	◎	◎	◎	◎
10	Ge 80 Cr 20	Ag 98 In 2	○	◎	×	○	◎
11	Ge 80 Cr 20	Ag 98 Pd 2	△	◎	○	△	◎
12	Cr	Ag 98 In 2	◎	○	○	◎	△
13	Al 98 Cr 2	Ag 98 In 2	△	○	◎	○	×

<各記号の意味>

記号	C/N比	消去率	ノイズ増加
◎	54dB以上	33dB以上	0.5dB未満
○	52dB以上54dB未満	30dB以上33dB未満	0.5dB以上1.0dB未満
△	50dB以上52dB未満	27dB以上30dB未満	1.0dB以上3.0dB未満
×	50dB未満	27dB未満	3.0dB以上

【0051】

これらのディスクを線速度8.2m/s（基準クロックT=17.1ns）及び線速度20.5m/s（基準クロックT=6.9ns）の2条件で回転させ、波長660nm・NA0.6の光学系を用いて記録再生を行った。いずれの線速度においても、グループ及びランドに3T信号と11T信号を交互に11回記録し、3T信号が記録された状態でこのトラックを再生してそのC/N比をスペクトラムアナライザーで測定した。そして、さらにその上に11T信号を1回記録したときの消去率、すなわち3T信号振幅の減衰比をスペクトラムアナライザーで測定した。また、各ディスクの信頼性を調べるために、線速度8.2m/sで3T信号を記録した状態で90℃80%RHに保たれた恒温恒湿槽に投入し、100時間保存してから取り出した後で、再度C/N比を測定した。

【0052】

信号を記録する際のレーザー変調波形は、いずれの線速度においても、3T信号の場合は幅1.5T（パワーレベルP1）の単一矩形パルスとし、11T信号の場合は幅1.5Tの先頭パルスとこれに続く幅0.5Tの8つのサブパルスからなるパルス列（パワーレベルP1）とし、各パルス間（パワーレベルP3）の幅も0.5Tとした。マークを記録しない部分ではパワーレベルP2の連続光とした。線速度8.2m/sの場合はP3=P2、線速度20.5m/sの場合はP3=P2+1mWとした。各パワーレベルの決め方

としては、記録パワーレベル $P_1$ は $C/N$ 比が40 dBを超えるパワー範囲の上限値の1.5倍、パワーレベル $P_2$ は消去率が20 dBを超えるパワー範囲の中央値、再生パワーレベル $P_5$ は1.0 mWとした。

#### 【0053】

以上の条件で、各ディスクの $C/N$ 比と消去率を測定した結果を（表1）に示す。なお、 $C/N$ 比及び消去率は、各ディスクともグループとランドで大きな差はなかったが、（表1）には低い方の値を示している。また、90℃80%RHで100時間保存後の $C/N$ 比測定ではキャリアレベルに大きな変化が見られなかったため、ノイズレベルの増加量を同じく（表1）に示した。

#### 【0054】

（表1）によると、ディスク1は各線速度にいて $C/N$ 比・消去率とも良好な値が得られており、保存後のノイズ増加も見られなかった。これに対し、反射層のIn添加量各々0.5at%及び4at%としたディスク2及び3では、若干 $C/N$ 比と消去率に違いが見られるものの特に問題はなかったが、In添加量を8at%まで増やしたディスク4では $C/N$ 比が明らかに低く、熱伝導率低下による冷却能不足となっていることがわかる。

#### 【0055】

反射層のAgへの添加元素を変えたディスク5～7においても $C/N$ 比が低く、これもまた熱伝導率の低下によるものと考えられる。ディスク8及び9では光吸収層をSiベースの別の材料に変えているが、ディスク1と同様に良好な特性を示している。これに対し、SiベースではなくGeベースの材料を光吸収層に用いたディスク10では保存後のノイズ増加が顕著であり、腐食または光吸収層と反射層の間の原子拡散によるものと考えられる。同じGeベース材料からなる光吸収層を用いたディスク11では反射層のAgへの添加元素を変えることで保存後のノイズ増加は抑えられるものの、熱伝導率低下によると思われる $C/N$ 比の低下が見られた。また、光吸収層をよりSiベース材料よりも熱伝導率の高い材料に代えたディスク12及び13では、特に高速での消去率の低下が顕著であり、過剰な急冷化により記録層の結晶化が不十分となっていると考えられ、さらにディスク13では光吸収層の光学定数が不適当なためか $C/N$ 比も低い。

#### 【0056】

以上の結果から、50at%以上のSiを含む材料からなる光吸収層と95at%以上のAg及び5at%以下のInを含む材料からなる反射層を併せて用いることで、広い線速度範囲において良好な記録再生特性と高い信頼性が得られることがわかった。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0057】

本発明にかかる光学的情報記録媒体及びその製造方法は、高密度かつ広い線速度範囲において良好な記録再生特性が得られ、信頼性の高い記録媒体とその製造方法、記録再生方法及び記録再生装置等として有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0058】

【図1】 本発明の光学的情報記録媒体の一構成例の断面図

【図2】 本発明の光学的情報記録媒体の一構成例の断面図

【図3】 本発明の光学的情報記録媒体の一構成例の断面図

【図4】 本発明の光学的情報記録媒体の記録再生装置の一例の概略図

【図5】 本発明の光学的情報記録媒体の記録再生に用いる記録パルス波形の一例の概略図

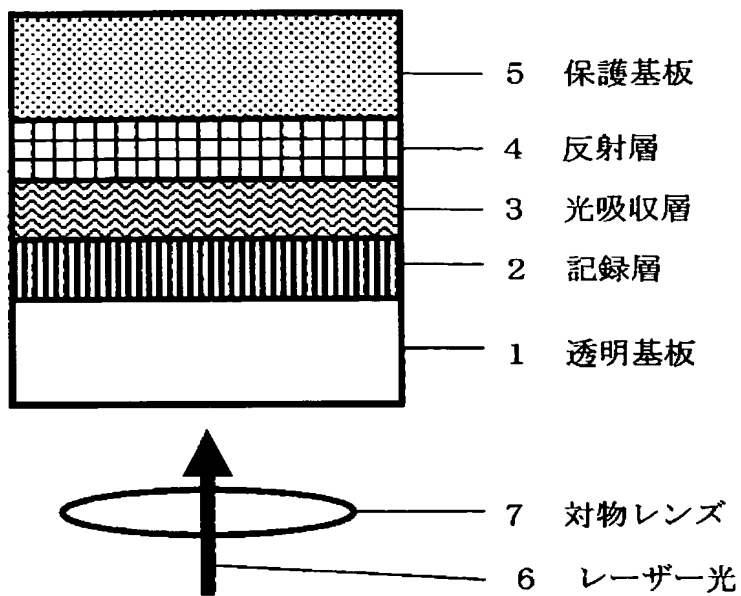
#### 【符号の説明】

#### 【0059】

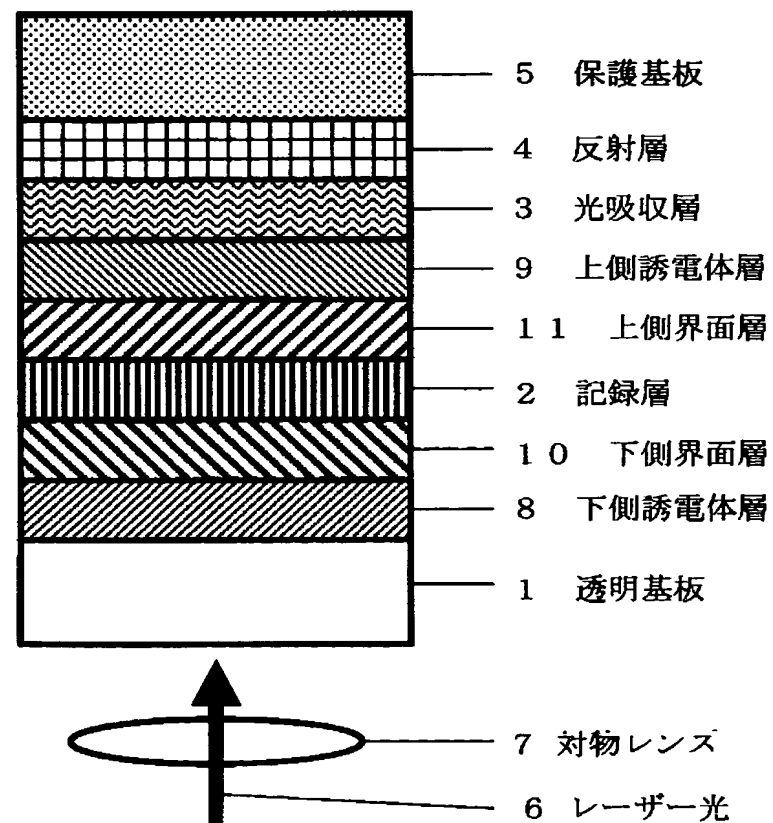
- 1 透明基板
- 2 記録層
- 3 光吸収層
- 4 反射層

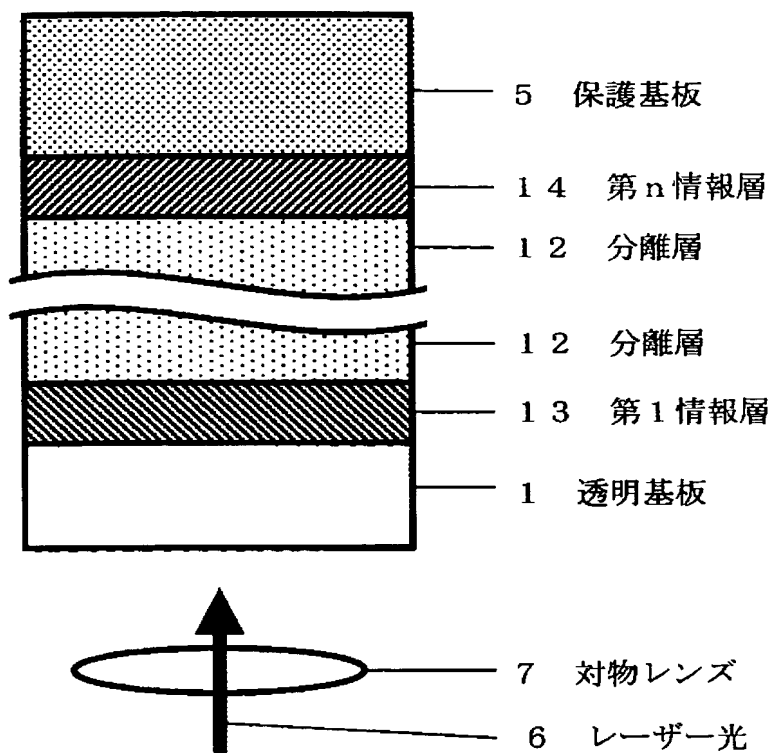
5	体設至似
6	レーザー光
7	対物レンズ
8	下側誘電体層
9	上側誘電体層
10	下側界面層
11	上側界面層
12	分離層
13	第1情報層
14	第n情報層
15	レーザーダイオード
16	ハーフミラー
17	モーター
18	光学的情報記録媒体
19	フォトディテクター

【図 1】

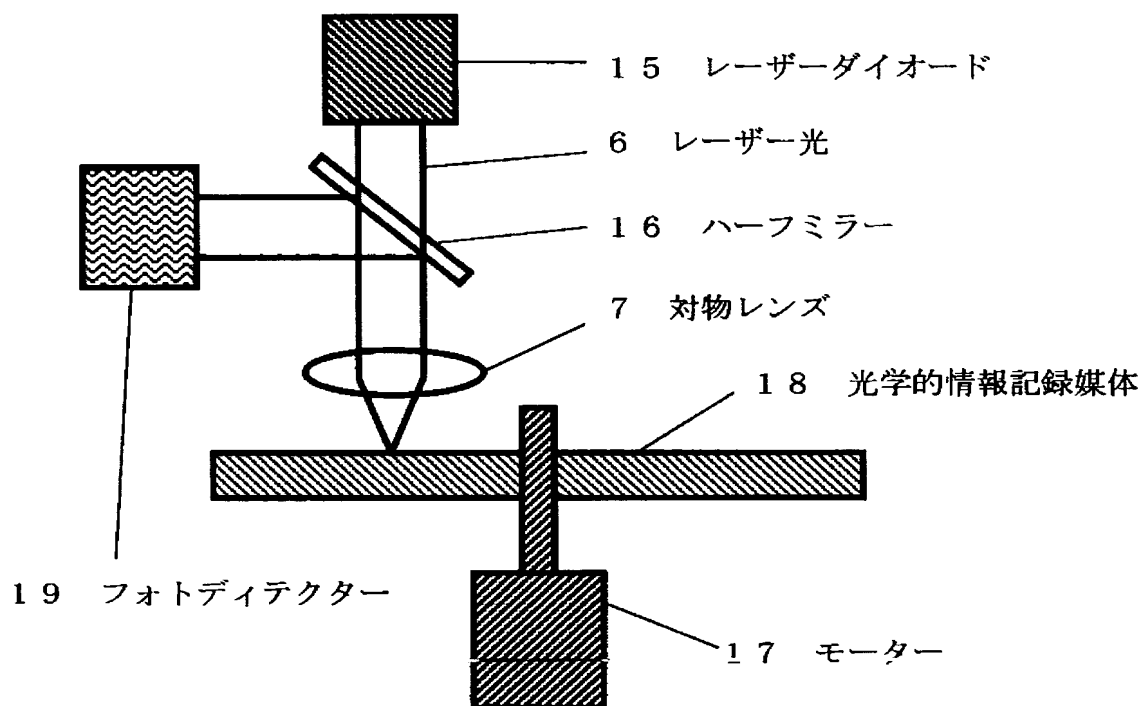


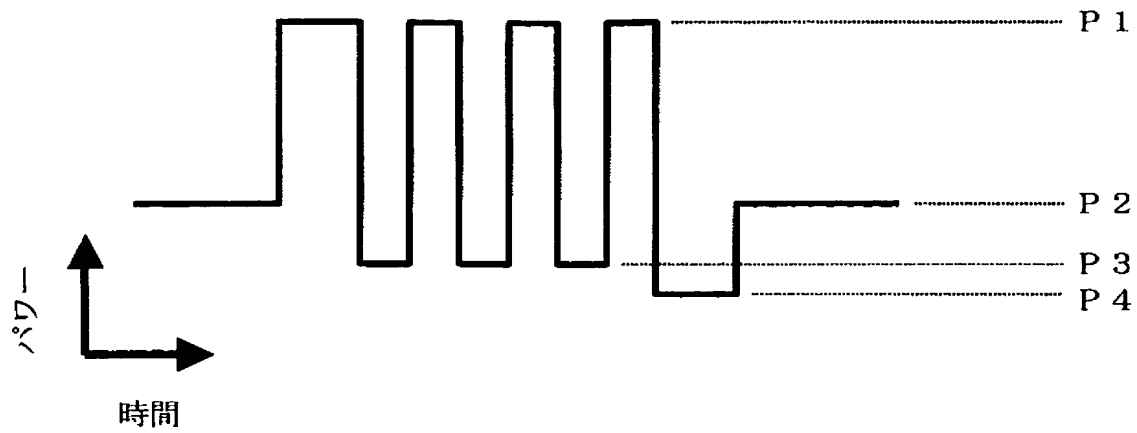
【図 2】





【図 4】







【要約】

【課題】高密度かつ広い線速度範囲において良好な記録再生特性が得られ、信頼性の高い記録媒体とその製造方法を提供すること。

【解決手段】透明基板上に少なくとも、光ビームの照射により光学的に検出可能な異なる状態間で変化する記録層、50 at %以上のSiを含む材料からなる光吸収層及び、前記光吸収層に直に接して95 at %以上のAg及び5 at %以下のInを含む材料からなる反射層をこの順に備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体。

【選択図】図1

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**